

ENVIRONMENTAL BARRIER MATERIAL FOR ORGANIC LIGHT EMITTING DEVICE AND METHOD OF MAKING

Patent number: JP2002532850 (T)

Publication date: 2002-10-02

Inventor(s):

Applicant(s):

Classification:

- international: B32B7/02; B32B9/00; H01L51/50; H01L51/52; H01M2/08; H05B33/02; H05B33/04; H05B33/10; B32B7/02; B32B9/00; H01L51/50; H01M2/08; H05B33/02; H05B33/04; H05B33/10; (IPC1-7): B32B7/02; B32B9/00; H05B33/02; H05B33/04; H05B33/10; H05B33/14

- european: H01L51/52C; H01M2/08; Y02E60/12

Application number: JP20000588820T 19991215

Priority number(s): US19980212779 19981216; US19990427138 19991025; WO1999US29853 19991215

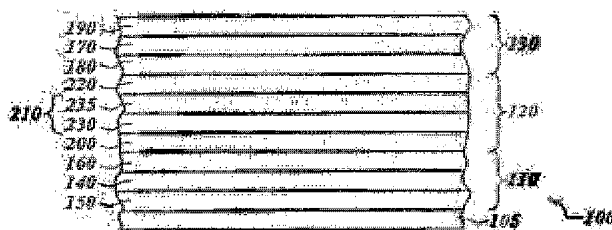
Also published as:

WO0036665 (A1)
US2002125822 (A1)
US6570325 (B2)
TW439308 (B)
EP1145338 (A1)

Abstract not available for JP 2002532850 (T)

Abstract of correspondent: **WO 0036665 (A1)**

An encapsulated organic light emitting device. The device includes a first barrier stack (110) comprising at least one first barrier layer (140) and at least one first polymer layer (150, 160). There is an organic light emitting layer stack (120) adjacent to the first barrier stack. A second barrier stack (130) is adjacent to the organic light emitting layer stack. The second barrier stack has at least one second barrier layer (170) and at least one second polymer layer (180, 190). A method of making the encapsulated organic light emitting device is also provided.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号
特表2002-532850
(P2002-532850A)

(43) 公表日 平成14年10月2日 (2002.10.2)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	P I	テーマコード(参考)
H 0 5 B 33/04		H 0 5 B 33/04	3 K 0 0 7
B 3 2 B 7/02	1 0 3	B 3 2 B 7/02	1 0 3 4 F 1 0 0
	9/00		A
H 0 5 B 33/02		H 0 5 B 33/02	
33/10		33/10	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 27 頁) 最終頁に続く

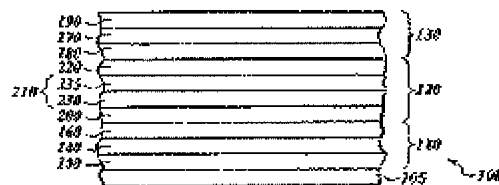
(21) 出願番号 特願2000-588820(P2000-588820)
 (86) (22) 出願日 平成11年12月15日(1999.12.15)
 (85) 翻訳文提出日 平成13年6月14日(2001.6.14)
 (86) 国際出願番号 PCT/US99/29853
 (87) 国際公開番号 WO00/36665
 (87) 国際公開日 平成12年6月22日(2000.6.22)
 (31) 優先権主張番号 09/212, 779
 (32) 優先日 平成10年12月16日(1998.12.16)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 09/427, 138
 (32) 優先日 平成11年10月25日(1999.10.25)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 バッテル・メモリアル・インスティテュー
ト
アメリカ合衆国ワシントン州98352, リッ
チランド, バッテル・ブルーバード 902,
ビー・オー・ボックス 999, パシフィッ
ク・ノースウェスト・ラボラトリーズ, イ
ンテレクチュアル・プロパティー・サービ
シズ
 (72) 発明者 グラフ, ゴードン・エル
アメリカ合衆国ワシントン州98353, ウェ
スト・リッチランド, ウェストレイク・ド
ライブ 3750
 (74) 代理人 弁理士 社本 一夫 (外5名)
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機発光デバイスのための環状バリアー材料及びその製造方法

(57) 【要約】

封入された有機発光デバイス。当該デバイスは、少なく
とも1つの第一バリアー層(140)と少なくとも1つ
の第一ポリマー層(150, 160)とを含む第一バリ
ヤースタック(110)を含む。有機発光層スタック
(120)は当該第一バリアースタックに隣接して存在
している。第二バリアースタック(130)は、当該有
機発光層スタックに隣接している。当該第二バリアース
タックは、少なくとも1つの第二バリアー層(170)
と少なくとも1つの第二ポリマー層(180, 190)
を有する。当該封入された有機発光デバイスを製造する
方法も提供する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1つの第一バリアー層と少なくとも1つの第一ポリマー層とを含む第一バリアースタック：

当該第一バリアースタックに隣接している有機発光層スタック；及び

少なくとも1つの第二バリアー層と少なくとも1つの第二ポリマー層とを含む第二バリアースタック、当該第二バリアースタックは当該有機発光層スタックに隣接している、
を含む封入された有機発光デバイス。

【請求項2】 当該有機発光層スタックに対して逆側上にある当該第一バリアースタックに隣接している基板を更に含む請求項1記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項3】 当該基板と当該第一バリアースタックとの間に配置された少なくとも1つの第一中間バリアースタックを更に含み、当該第一中間バリアースタックが少なくとも1つの第三ポリマー層と少なくとも1つの第三バリアー層とを含む請求項2記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項4】 当該有機発光層スタックと第一バリアースタック又は第二バリアースタックとの間に配置された少なくとも1つの第二中間バリアースタックを更に含み、当該第二中間バリアースタックが少なくとも1つの第四ポリマー層と少なくとも1つの第四バリアー層とを含む請求項1記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項5】 当該少なくとも1つの第一バリアー層が、実質的に透明である請求項1記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項6】 当該少なくとも1つの第二バリアー層が、実質的に透明である請求項1記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項7】 少なくとも1つの第一及び第二バリアー層のうちの少なくとも1つが、酸化金属、窒化金属、炭化金属、オキシ窒化金属、及びそれらの組合せから選択される材料を含む請求項1記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項8】 当該酸化金属を、シリカ、アルミナ、チタニア、酸化インジウム、酸化錫、インジウム錫酸化物、及びそれらの組合せから選択する請求項7

記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項 9】 当該窒化金属を、窒化アルミニウム、窒化珪素、及びそれらの組合せから選択する請求項 7 記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項 10】 当該少なくとも 1 つの第一バリアー層が、実質的に不透明である請求項 1 記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項 11】 当該少なくとも 1 つの第二バリアー層が、実質的に不透明である請求項 1 記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項 12】 少なくとも 1 つの第一及び第二バリアー層のうちの少なくとも 1 つを、不透明な金属、不透明なポリマー、及び不透明なセラミックから選択する請求項 1 記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項 13】 当該基板が、軟質基板材料を含む請求項 2 記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項 14】 当該軟質基板材料を、ポリマー、金属、紙、繊維物、及びそれらの組合せから選択する請求項 13 記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項 15】 当該基板が、硬質基板材料を含む請求項 2 記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項 16】 当該硬質基板材料を、ガラス、金属、及び珪素から選択する請求項 15 記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項 17】 少なくとも 1 つの第一ポリマー層のうちの少なくとも 1 つが、アクリレート含有ポリマーを含む請求項 1 記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項 18】 当該少なくとも 1 つの第二ポリマー層のうちの少なくとも 1 つが、アクリレート含有ポリマーを含む請求項 1 記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項 19】 少なくとも 1 つの第三ポリマー層のうちの少なくとも 1 つが、アクリレート含有ポリマーを含む請求項 3 記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項 20】 少なくとも 1 つの第四ポリマー層のうちの少なくとも 1 つが、アクリレート含有ポリマーを含む請求項 4 記載の封入された有機発光デバイ

ス。

【請求項21】 当該有機発光層スタックが、第一電極、エレクトロルミネッセント層、及び第二電極を含む請求項1記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項22】 当該エレクトロルミネッセント層が、正孔輸送層及び電子輸送層を含む請求項21記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項23】 以下の工程：すなわち、

少なくとも1つの第一バリアー層と少なくとも1つの第一ポリマー層とを含む第一バリアースタックを形成する工程；

有機発光層スタックを形成する工程；

少なくとも1つの第二バリアー層と少なくとも1つの第二ポリマー層とを含む第二バリアースタックを形成する工程；及び

当該第一バリアースタック、当該第一バリアースタックに隣接している当該有機発光層スタック、及び当該有機発光層スタックに隣接している当該第二バリアースタックを結合させて、封入された有機発光デバイスを形成する工程を含む封入された有機発光デバイスを製造する方法。

【請求項24】 基板を提供し、当該基板上に当該第一バリアースタックを形成する工程を更に含む請求項23記載の方法。

【請求項25】 当該基板と当該第一バリアースタックとの間に、少なくとも1つの第三ポリマー層と少なくとも1つの第三バリアー層とを含む少なくとも1つの第一中間バリアースタックを配置する工程を更に含む請求項24記載の方法。

【請求項26】 当該有機発光層スタックと第一又は第二のバリアースタックのいずれかとの間に、少なくとも1つの第四ポリマー層と少なくとも1つの第四バリアー層とを含む少なくとも1つの第二中間バリアースタックを配置する工程を更に含む請求項23記載の方法。

【請求項27】 当該第一バリアースタックに対して当該有機発光層スタックを積層することによって、当該有機発光層スタックを、当該第一バリアースタックと結合させる請求項23記載の方法。

【請求項28】 当該第一バリアースタック上に当該有機発光層スタックを

蒸着させることによって形成すると同時に、当該有機発光層スタックを、当該第一バリヤースタックと結合させる請求項23記載の方法。

【請求項29】 当該有機発光層スタックの上に当該第二バリヤースタックを積層することによって、当該第二バリヤースタックを、当該有機発光層スタックと結合させる請求項23記載の方法。

【請求項30】 当該有機発光層スタック上に当該第二バリヤースタックを蒸着させることによって形成すると同時に、当該第二バリヤースタックを、当該有機発光層スタックと結合させる請求項23記載の方法。

【請求項31】 当該基板が、軟質材料を含む請求項24記載の方法。

【請求項32】 当該基板が、硬質材料を含む請求項24記載の方法。

【請求項33】 当該基板を、封入された有機発光デバイスから除去する請求項24記載の方法。

【請求項34】 当該第一バリヤースタックを、真空蒸着によって形成する請求項23記載の方法。

【請求項35】 当該有機発光層スタックを、真空蒸着によって形成する請求項23記載の方法。

【請求項36】 当該第二バリヤースタックを、真空蒸着によって形成する請求項23記載の方法。

【請求項37】 当該少なくとも1つの第一及び第二バリヤー層のうちの少なくとも1つが、実質的に透明である請求項23記載の方法。

【請求項38】 当該第一及び第二バリヤー層のうちの少なくとも1つが、酸化金属、窒化金属、炭化金属、オキシ窒化金属、及びそれらの組合せから選択される材料を含む請求項23記載の方法。

【請求項39】 当該酸化金属を、シリカ、アルミナ、チタニア、酸化インジウム、酸化錫、インジウム錫酸化物、及びそれらの組合せから選択する請求項38記載の方法。

【請求項40】 当該窒化金属を、窒化アルミニウム、窒化珪素、及びそれらの組合せから選択する請求項38記載の方法。

【請求項41】 当該少なくとも1つの第一及び第二バリヤー層のうちの少

なくとも1つが、実質的に不透明である請求項23記載の方法。

【請求項42】 当該少なくとも1つの第一及び第二バリアー層のうちの少なくとも1つを、不透明な金属、不透明なポリマー、及び不透明なセラミックから選択する請求項23記載の方法。

【請求項43】 当該軟質基板材料を、ポリマー、金属、紙、繊維物、及びそれらの組合せから選択する請求項31記載の方法。

【請求項44】 当該硬質基板材料を、ガラス、金属、及び珪素から選択する請求項32記載の方法。

【請求項45】 ポリマー層の少なくとも1つの第一及び第二ペアのうちの少なくとも1つが、アクリレート含有ポリマーを含む請求項23記載の方法。

【請求項46】 当該第三ポリマー層が、アクリレート含有ポリマーを含む請求項25記載の方法。

【請求項47】 当該第四ポリマー層が、アクリレート含有ポリマーを含む請求項26記載の方法。

【請求項48】 少なくとも1つのポリマー層と少なくとも1つのバリアー層とを含む第一中間バリアースタック；

少なくとも1つの第一バリアー層と、当該第一中間バリアースタックに隣接している少なくとも1つの第一ポリマー層とを含む第一バリアースタック；

当該第一バリアースタックに隣接している有機発光層スタック；

少なくとも1つのポリマー層と少なくとも1つのバリアー層とを含み、且つ当該有機発光層スタックに隣接している第二中間バリアースタック；及び

少なくとも1つの第二バリアー層と少なくとも1つの第二ポリマー層とを含み、且つ当該第二中間バリアースタックに隣接している第二バリアースタックを含む封入された有機発光デバイス。

【請求項49】 当該第一バリアースタックに対して逆側上にある当該第一中間バリアースタックに隣接している基板を更に含む請求項48記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項50】 以下の工程：すなわち、

少なくとも1つのポリマー層と少なくとも1つのバリアー層とを含む第一中間

バリアースタックを形成する工程：

少なくとも1つの第一バリアー層と、当該第一中間バリアースタックに隣接している少なくとも1つの第一ポリマー層とを含む第一バリアースタックを形成する工程：

当該第一バリアースタックに隣接している有機発光層スタックを形成する工程：

少なくとも1つのポリマー層と、当該有機発光層スタックに隣接している少なくとも1つのバリアー層とを含む第二中間バリアースタックを形成する工程：

少なくとも1つの第二バリアー層と、当該第二中間バリアースタックに隣接している少なくとも1つの第二ポリマー層とを含む第二バリアースタックを形成する工程：及び

当該第一中間バリアースタック、当該第一バリアースタック、当該有機発光層スタック、当該第二中間バリアースタック、及び当該第二バリアースタックを結合させて、当該封入された有機発光デバイスを形成する工程を含む封入された有機発光デバイスを製造する方法。

【請求項51】 当該第一中間バリアースタックを、真空蒸着によって形成する請求項50記載の方法。

【請求項52】 当該第一バリアースタックを、真空蒸着によって形成する請求項50記載の方法。

【請求項53】 当該有機発光層スタックを、真空蒸着によって形成する請求項50記載の方法。

【請求項54】 当該第二中間バリアースタックを、真空蒸着によって形成する請求項50記載の方法。

【請求項55】 当該第二バリアースタックを、真空蒸着によって形成する請求項50記載の方法。

【請求項56】 基板；

当該基板に隣接している有機発光層スタック；

当該有機発光層スタックに隣接していて、且つ少なくとも1つのバリアー層と少なくとも1つのポリマー層とを含むバリアースタック

を含む封入された有機発光デバイス。

【請求項57】 当該有機発光層スタックと当該バリアースタックとの間に配置されている中間バリアースタックを更に含み、当該中間バリアースタックが、少なくとも1つのポリマー層と少なくとも1つのバリアー層とを含む請求項56記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項58】 少なくとも1つのバリアースタックが、実質的に透明である請求項56記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項59】 当該少なくとも1つのバリアー層が、酸化金属、窒化金属、炭化金属、オキシ窒化金属、及びそれらの組合せから選択される材料を含む請求項56記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項60】 当該酸化金属を、シリカ、アルミナ、チタニア、酸化インジウム、酸化錫、インジウム錫酸化物、及びそれらの組合せから選択する請求項59記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項61】 当該窒化金属を、窒化アルミニウム、窒化珪素、及びそれらの組合せから選択する請求項59記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項62】 当該少なくとも1つのバリアー層が、実質的に不透明である請求項56記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項63】 少なくとも1つのバリアー層を、不透明な金属、不透明なポリマー、及び不透明なセラミックから選択する請求項56記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項64】 少なくとも1つのポリマー層の少なくとも1つが、アクリレート含有ポリマーを含む請求項56記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項65】 当該基板が、硬質基板材料を含む請求項56記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項66】 当該硬質基板材料を、ガラス、金属、及び珪素から選択する請求項65記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項67】 当該基板が、軟質基板材料を含む請求項56記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項68】 当該軟質基板材料を、ポリマー、金属、紙、繊維物、及びそ

これらの組合せから選択する請求項67記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項69】 以下の工程：すなわち、

その上に有機発光層スタックを有する基板を提供する工程；及び

少なくとも1つのバリヤー層と少なくとも1つのポリマー層を含むバリヤースタックを、当該有機発光層スタックの上に真空蒸着させて、当該有機発光層スタックを封入する工程

を含む封入された有機発光デバイスを製造する方法。

【請求項70】 当該バリヤースタックを蒸着させる前に、当該有機発光層スタック上に、少なくとも1つのポリマー層と少なくとも1つのバリヤー層とを含む中間バリヤー層スタックを蒸着させる工程を更に含む請求項69記載の方法。

【請求項71】 以下の工程：すなわち、

その上に有機発光層スタックを有する基板を提供する工程；

当該有機発光層スタックの上に少なくとも1つのバリヤー層を真空蒸着させる工程；

少なくとも1つのバリヤー層の上に少なくとも1つの第一ポリマー層を蒸着させる工程

を含む封入された有機発光デバイスを製造する方法。

【請求項72】 当該少なくとも1つのバリヤー層を真空蒸着させる前に、当該有機発光層スタックの上に少なくとも1つの第二ポリマー層を蒸着させる工程を更に含む請求項71記載の方法。

【請求項73】 当該少なくとも1つのバリヤー層を蒸着させる前に、当該有機発光層スタック上に、少なくとも1つのポリマー層と少なくとも1つのバリヤー層とを含む中間バリヤー層スタックを蒸着させる工程を更に含む請求項71記載の方法。

【請求項74】 少なくとも1つの第一ポリマー層の少なくとも1つを、大気圧下における方法を用いて蒸着させる請求項71記載の方法。

【請求項75】 大気圧下における方法を、スピンコーティング及び噴霧から選択する請求項74記載の方法。

【請求項76】 少なくとも1つの第一ポリマー層の少なくとも1つを、真空法を用いて蒸着させる請求項71に記載の方法。

【請求項77】 少なくとも1つの第二ポリマー層の少なくとも1つを、大気圧下における方法を用いて蒸着させる請求項72記載の方法。

【請求項78】 以下の工程：すなわち、
その上に有機発光層スタックを有する基板を提供する工程；及び
少なくとも1つのバリアー層と少なくとも1つのポリマー層を含むバリアースタックを、当該有機発光層スタックの上に積層して、当該有機発光層スタックを封入する工程
を含む封入された有機発光デバイスを製造する方法。

【請求項79】 当該バリアースタックを、接着剤を用いて積層する請求項78記載の方法。

【請求項80】 当該バリアースタックを、熱を用いて積層する請求項78記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

発明の背景

本発明は、有機発光デバイス（OLEDs）に関するものであり、更に詳しくは、本発明は、バリエースタック中に封入されたOLEDsに関するものである。

【0002】

多くの異なるタイプの電子製品のための多目的視覚表示装置に関するニーズが存在する。発光ダイオード（LEDs）及び液晶ディスプレイ（LCDs）には多くの有用な用途が見出されたが、すべての状況においてそれらが充分とは言えない。OLEDsは将来が大いに期待できる比較的新しいタイプの視覚表示装置である。OLEDは、基本的に、2つの電極間に配置された有機エレクトロルミネッセント物質を含む。当該電極に電圧を印可すると、エレクトロルミネッセント物質は可視光を発光する。典型的には、当該電極の1つは透明であり、光を通すことができる。参照として本明細書に取り入れられる、米国特許第5,629,389号（Roitmanら）、第5,747,182号（Friendら）、第5,844,363号（Guら）、第5,872,355号（Hueschen）、第5,902,688号（Antoniadisら）、及び第5,948,552号（Antoniadisら）は様々なOLED構造を開示している。

【0003】

フラットパネルディスプレイ及び他の情報ディスプレイにおけるOLEDsの使用は、当該デバイスの環境安定性が悪いことから制限される。G.Gustafson, Y.Cao, G.M.Treacy, F.Klavetter, N.Colaneri, and A.J.Heeger, Nature, Vol. 35, 11 June 1992, pages 477-479。湿気及び酸素により、殆どのOLEDsの有効寿命は有意に短くなる。結果として、これらのデバイスは、典型的には、OLED上に積層されたガラスカバーを有し且つ活性層から水及び酸素を排除するためのシールされたエッジを有するガラス基板に対して二次加工される。米国特許第5,872,355号は、例えばサランのようなポリマーを用いて当該デバイスをシールすることを開示している。OLEDsに対して十分な寿命を提供す

るのに必要とされる水蒸気透過率 (WVTR) は約 $10^{-6} \text{ g/m}^2/\text{日}$ と計算される。最良のポリマーフィルム (例えばサラン) の WVTR 値は、OLED を封入するためには 5 桁大き過ぎる。更に、サランは、真空チャンバ内で、フラッシュ蒸着、凝縮、及びその場重合によって蒸着させることができない。

【0004】

而して、OLED を封入し、また酸素及び水蒸気の透過によって引き起こされる劣化を防止するために用いることができる改良された軽量バリアー構造に関するニーズ及びそのような封入された OLED を製造する方法に関するニーズが存在する。

【0005】

発明の概要

これらのニーズは、本発明によって、すなわち封入された有機発光デバイス (OLED) によって満たされる。当該デバイスは、少なくとも 1 つの第一バリアー層と少なくとも 1 つの第一ポリマー層とを含む第一バリアースタックを含む。当該第一バリアースタックに隣接して有機発光層スタックが存在する。第二バリアースタックは、当該有機発光層スタックに隣接している。当該第二バリアースタックは、少なくとも 1 つの第二バリアー層及び少なくとも 1 つの第二ポリマー層を有する。当該デバイスは、基板と第一バリアースタックとの間に配置された少なくとも 1 つの第一中間バリアースタック、及び／又は有機発光層スタックと第一バリアースタック又は第二バリアースタックのいずれかとの間に配置された少なくとも 1 つの第二中間バリアースタックを任意に含む。第一中間バリアースタック及び第二中間バリアースタックは、少なくとも 1 つのポリマー層及び少なくとも 1 つのバリアー層を含む。

【0006】

好ましくは、第一及び第二バリアースタックの第一及び第二バリアー層の 1 つ又は両方は実質的に透明である。第一及び第二バリアー層の少なくとも 1 つは、好ましくは、酸化金属、窒化金属、炭化金属、オキシ窒化金属、及びそれらの組合せから選択される材料を含む。酸化金属は、好ましくは、シリカ、アルミナ、チタニア、酸化インジウム、酸化錫、インジウム錫酸化物、及びそれらの組合せ

から選択され、窒化金属は、好ましくは、窒化アルミニウム、窒化珪素、及びそれらの組合せから選択され、炭化金属は好ましくは炭化珪素であり、及びオキシ窒化金属は好ましくはオキシ窒化珪素である。

【0007】

封入されたOLEDは、有機発光層スタックに対して逆側上にあつて、第一バリアースタックに隣接している基板を含むこともできる。当該基板は軟質基板又は硬質基板であることができる。好ましくは、軟質基板材料であり、ポリマー、金属、紙、織物、及びそれらの組合せであることができる。硬質基板は、好ましくはガラス、金属、又は珪素である。硬質基板を用いる場合、所望ならば、使用前に取除くことができる。

【0008】

第一及び第二バリアースタックのポリマー層、及び第一及び第二中間バリアースタックのポリマー層は、好ましくはアクリレート含有ポリマー（本明細書では、アクリレート含有ポリマーという用語は、アクリレート含有ポリマー、メタクリレート含有ポリマー、及びそれらの組合せを含む）である。第一及び／又は第二バリアースタックにおけるポリマー層は同じか又は異なっていることができる。

【0009】

有機発光層スタックは、好ましくは、第一電極、エレクトロルミネッセント層、及び第二電極を含む。エレクトロルミネッセント層は、好ましくは、当業において公知であり且つその開示が本明細書に特に取り入れられる特許において示されている正孔輸送層及び電子輸送層を含む。

【0010】

また、本発明は、封入された有機発光デバイスを製造する方法も含む。当該方法は、少なくとも1つの第一バリアー層と少なくとも1つの第一ポリマー層とを含む第一バリアースタックを形成する工程、有機発光層スタックを形成する工程、少なくとも1つの第二バリアー層と少なくとも1つの第二ポリマー層とを含む第二バリアースタックを形成する工程、及び第一バリアースタック、有機発光層スタック、及び第二バリアースタックを結合させて、封入された有機発光デバイ

スを形成する工程を含む。中間バリアースタックは任意に形成することができる。当該層は、好ましくは真空蒸着によって形成する。

【0011】

有機発光層スタックは、第一バリアースタック及び／又は第二バリアースタックと一緒に積層することによって結合させることができる。別法として、別の層上に1つの層を蒸着させることによって形成し、当該層を同時に結合させることができる。

【0012】

別の態様では、本発明は、基板、当該基板に隣接している有機発光層スタック、及び少なくとも1つのバリアー層と少なくとも1つのポリマー層とを含み且つ当該有機発光層スタックに隣接しているバリアースタックを有する封入された有機発光デバイスを含む。また、本発明は、封入された有機発光デバイスを製造する方法も含む。1つの方法は、その上に有機発光層スタックを有する基板を提供する工程、及び当該有機発光層スタックの上に少なくとも1つのバリアー層と少なくとも1つのポリマー層とを含むバリアースタックを積層して、当該有機発光バリアー層スタックを封入する工程を含む。当該バリアー層は、好ましくは、接着剤を用いて積層（エッジシール）するが、加熱することを含む他の方法を用いることもできる。

【0013】

別の方法は、その上に有機発光層スタックを有する基板上にバリアースタックを真空蒸着させる工程を含む。更に別の方法は、基板上に有機発光層スタックを提供し、その有機発光層スタック上に少なくとも1つのバリアー層を真空蒸着させ、更にその少なくとも1つのバリアー層上に少なくとも1つの第一ポリマー層を蒸着させる工程を含む。少なくとも1つの第二ポリマー層は、バリアー層を蒸着させる前に、有機発光層スタック上に蒸着させることができる。

【0014】

而して、封入されたOLEDを提供すること、及び前記デバイスを製造する方法を提供することは、本発明の目的である。

本発明の1つの態様は、図1に示した封入されたOLED100である。当該

封入されたOLED100は、基板105、第一バリアースタック110、有機発光層スタック120、及び第二バリアースタック130を含む。第一バリアースタック110は、第一バリアー層140及び2つのポリマー層150、160を有する。第二封入層130は、第二バリアー層170及び2つのポリマー層180、190を含む。

【0015】

図は、単一バリアー層の両側に単一ポリマー層を有するバリアースタックを示しているが、当該バリアースタックは、1つ以上のポリマー層及び1つ以上のバリアー層を有することができる。1つのポリマー層及び1つのバリアー層が存在できると考えられるが、1つ以上のバリアー層の片側上に多重ポリマー層又は1つ以上のバリアー層の両側に1つ以上のポリマー層が存在できると考えられる。重要な特徴は、バリアースタックが、少なくとも1つのポリマー層及び少なくとも1つのバリアー層を有する点である。

【0016】

有機発光層スタック120は、第一電極層200、エレクトロルミネッセント層210、及び第二電極層220を含む。エレクトロルミネッセント層210は、正孔輸送層230及び電子輸送層235を含むことができる。有機発光層スタックの厳密な形態及び組成は重要ではない。有機発光層スタックは、1つ以上の活性層の逆側上に第一及び第二電極層を含む。電極層は電源に接続される。電極の少なくとも1つは透明である。エレクトロルミネッセント層は図示してあるように多重層であっても良く、又は単一層であっても良い。エレクトロルミネッセント層は、典型的には、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、及び放射層、及びそれらの組合せを含む。誘電体層を含む追加の層も存在していても良い。有機発光層スタックは、例えば参照として本明細書に取り入れられる米国特許第5,629,389号(Roitmanら)、第5,844,363号(Guら)、第5,872,355号(Hueschen)、第5,902,688号(Antoniadisら)、及び第5,948,552号(Antoniadisら)に記載されているような公知の技術を用いて作ることができる。

【0017】

本発明は、発光ポリマー及び小分子から作られる有機発光層スタックと互換性がある。

図2に示してある別の態様では、封入されたOLED300は、第一中間バリアースタック240及び第二中間バリアースタック270も含む。当該第一中間バリアースタックは、基板105と第一バリアースタック110との間に配置され、また当該第一中間バリアースタックは、ポリマー層250及びバリアー層260を含む。当該第二中間バリアースタック270は、ポリマー層280及びバリアー層290を含む。当該第二中間バリアースタック270は、有機発光層スタック120と第二バリアースタック130との間に配置される。別法として、第二中間層は、第一バリアー層と有機発光層スタックとの間に配置できると考えられる。更に、互いの上に多重第一中間バリアースタックが存在し、向上したバリアー防護を提供できると考えられる。同様に、互いの上に多重第二中間バリアースタックが存在できると考えられる。中間バリアースタックにおけるバリアー層及びポリマー層の順序は重要ではない。順序は、中間バリアースタックが配置される場所と、当該中間バリアースタックの次に配置されているのがどのような層なのかによって決定される。

【0018】

封入されたOLEDは、第一バリアースタック110、有機発光層スタック120、及び第二バリアースタック130を形成することによって作ることができる。これらのスタックは結合されて封入されたOLEDを形成する。

【0019】

好ましくは、当該スタックは、真空蒸着を用いてそれらを形成することによって結合される。この方法では、1つの層を前の層の上に真空蒸着させ、それによって、それらを形成すると同時に層を結合させる。別法として、第一バリアースタックと第二バリアースタックとの間に有機発光層スタックを積層し、接着剤、グルーなどによって又は加熱することによって、エッジに沿って有機発光層スタックをシールすることによって、有機発光層スタックを第一及び第二バリアースタックと結合させることができる。第一及び第二バリアースタックは、少なくとも1つのバリアー層及び少なくとも1つのポリマー層を含む。ポリマー／バリアー

ー／ポリマーの構造が望ましい場合、好ましくは、次のようにして形成することができる。ポリマーの層、例えばアクリレート含有ポリマーの層を、基板又は前の層の上に蒸着させることによって、これらのバリアースタックを形成することができる。好ましくは、アクリレート含有のモノマー、オリゴマー又は樹脂（本明細書で用いているように、アクリレート含有のモノマー、オリゴマー又は樹脂という用語は、アクリレート含有のモノマー、オリゴマー、及び樹脂、メタクリレート含有のモノマー、オリゴマー、及び樹脂、及びそれらの組合せを含む）を、その場で(in situ)蒸着及び重合させてポリマー層を形成させる。次に、アクリレート含有ポリマー層をバリアー層で被覆する。そのバリアー層上に別のポリマー層を蒸着させる。参照として本明細書に取り入れられる米国特許第5, 440, 446号及び第5, 725, 909号は、薄層バリアースタックを蒸着させる方法を説明している。

【0020】

バリアースタックは、好ましくは真空蒸着させる。真空蒸着は、真空下でのその場重合を伴うアクリレート含有のモノマー、オリゴマー又は樹脂のフラッシュ蒸着、アクリレート含有のモノマー、オリゴマー又は樹脂のプラズマ蒸着及び重合、ならびにスパッター、化学蒸着、プラズマ補強化学蒸着、蒸発、昇華、電子サイクロトロン共鳴・プラズマ補強化学蒸着（ECR-PECVD）、及びそれらの組合せによるバリアー層の真空蒸着を含む。

【0021】

バリアー層の完全性を保護して、蒸着層における欠陥及び／又はマイクロクラックの形成を防止することは重要である。好ましくは、バリアー層が、任意の装置と、例えばウェブ被覆システムにおけるローラーと直接に接触しないように、封入OLEDを製造して、ロール又はローラー上の摩擦によって引き起こされるかもしれない欠陥を防止する。それは、任意の処理装置に接触又は触れる前に、ポリマー／バリアー／ポリマーの層の一组が蒸着されるような蒸着システムを指定することによって達成することができる。

【0022】

基板は軟質又は硬質であることができる。軟質基板は、限定するものではない

が、ポリマー、例えばポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、又は高温ポリマー、例えばポリエーテルスルホン（PES）、ポリイミド、又はTransphar（商標）（Lofo High Tech Film, QMBH of Weil am Rhein, Germanyから市販されている高いガラス転移温度を有する環状オレフィンポリマー）、金属、紙、繊維物、及びそれらの組合せを含む任意の軟質材料であることができる。硬質基板は、好ましくはガラス、金属、又は珪素である。軟質封入OLEDが望ましく、且つ製造中に硬質基板を用いる場合、硬質基板は好ましくは使用前に除去される。

【0023】

第一及び第二バリアースタックのポリマー層及び第一及び第二中間バリアースタックのポリマー層は、好ましくは、アクリレート含有のモノマー、オリゴマー又は樹脂、及びそれらの組合せである。第一及び第二バリアースタックのポリマー層及び第一及び第二中間バリアースタックのポリマー層は、同じか又は異なっていることができる。更に、各バリアースタック内にあるポリマー層も同じか又は異なっていることができる。

【0024】

バリアースタックにおけるバリアー層、及び中間バリアースタックは任意のバリアー材料であることができる。第一及び第二バリアースタックと第一及び第二中間バリアースタックにおけるバリアー材料は、同じか又は異なっていることができる。更に、同じか又は異なるバリアー層の多重層をスタックにおいて用いることができる。好ましい透明なバリアー材料としては、酸化金属、窒化金属、炭化金属、オキシ窒化金属、及びそれらの組合せが挙げられるが、これらに限定されない。酸化金属は、好ましくは、シリカ、アルミナ、チタニア、酸化インジウム、酸化錫、インジウム錫酸化物、及びそれらの組合せから選択され、当該窒化金属は、好ましくは、窒化アルミニウム、窒化珪素、及びそれらの組合せから選択され、当該炭化金属は好ましくは炭化珪素であり、及び当該オキシ窒化金属は好ましくはオキシ窒化珪素である。

【0025】

当該デバイスの片側だけは透明でなければならないので、バリアー層の1つだ

けは透明でなければならない。この状態では、逆側上にあるバリアー層は、限定するものではないが、金属、セラミック又はポリマーを含む不透明なバリアー材料であることができると考えられる。

【0026】

図3には別の封入されたOLEDが示してある。封入されたOLED400は基板105を有し、当該基板上で、有機発光層スタック120を二次加工する。バリアースタック130は、有機発光層スタック120上に共形的に蒸着し、スタック120を封入する。バリアースタックにおけるポリマー層は、真空中で蒸着させることができるか、又は例えばスピンコーティング及び／もしくは噴霧のような大気圧法によって蒸着させることができる。バリアースタックを形成する好ましい方法は、真空チャンバにおいて、アクリレート含有のモノマー、オリゴマー又は樹脂をフラッシュ蒸着させ、OLED層スタック上で凝縮させ、その場で重合させる方法である。次に、当該ポリマー層上に、バリアー層を、例えば蒸発、スパッター、CVD、PECVD又はECR-PECVDのような従来の真空法を用いて蒸着させる。次に、当該バリアー層上に、第二ポリマー層を、前記方法を用いて蒸着させる。

【0027】

別法として、バリアースタックを含む蓋構造 (lid structure) を有機発光層構造上の基板に対して積層することによってOLEDデバイスを封入することもできると考えられる。積層は、接着剤又はグルーなどを用いて、又は加熱することによって行うことができる。封入されたOLEDは、図示してあるように、中間バリアースタック270を含むこともできると考えられる。基板が透明である場合、バリアー材料は、上記したように、不透明か又は透明であることができると考えられる。

【0028】

PET基板上における3つの層の組合わせ、すなわちPET基板／ポリマー層／バリアー層／ポリマー層の単経路ロール・ツー・ロール (single pass, roll-to-roll) 真空蒸着は、PET単独の上に1つの酸化層を配置した場合に比べて、水素及び水に対する透過性は5桁超小さいことがある。J.D.Affinito, M.E.

Gross, C.A., Coronado, G.L., Graff, E.N., Greenwell, and P.M. Martin, Polymer-Oxide Transparent Barrier Layers Produced Using PML Process, 39th Annual Technical Conference Proceedings of the Society of Vacuum Coaters, Vacuum Web Coating Session, 1996, pages 392-397; J.D. Afinito, S. Eufinger, M. E. Gross, G.L. Graff, and P.M. Martin, PML/Oxide/PML Barrier Layer Performance Differences Arising From Use of UV or Electron Beam Polymerization of the PML Layers, Thin Solid Films, Vol. 308, 1997, pages 19-25を参照されたい。これは、バリアー層（酸化物、金属、窒化物、オキシ窒化物）層を有しないポリマー多層（PML）層単独の透過率に関する効果は殆ど測定できないという事実にもかかわらずである。バリアー特性の向上は2つの因子に起因すると考えられる。第一は、ロール・ツー・ロールで被覆された酸化物単独層における透過率は、蒸着中に生じる、また被覆された基板がシステムアイドラー／ローラー上に巻き取られるときに生じる当該酸化物層における欠陥によって限定されるコンダクタンスであることを発見した。基板における隆起（決定的因子）は、蒸着された無機バリアー層において複製される。これらの特徴は、ウェブの処理／巻取り中に機械的損傷を受け、蒸着フィルムにおいて欠陥が形成される原因となることがある。これらの欠陥は、当該フィルムの最終的なバリアー性能を著しく制限する。単経路ポリマー／バリアー／ポリマー法では、第一アクリル層は、基板を平坦化し、無機バリアー薄膜のその後の蒸着のための理想的な表面を提供する。第二ポリマー層は、バリアー層の損傷を最小にし、また、その後のバリアー層（又は有機発光層スタック）蒸着のための構造を平坦化する強固な「保護」フィルムを提供する。中間ポリマー層は、隣接している無機バリアー層中に存在する欠陥を分断し、ガス拡散のための蛇行性経路も創出する。本発明で用いられるバリアースタックの透過性を以下に示す。

【0029】

表1

サンプル	酸素透過率		水蒸気透過率
	(cc/m ² /日)		(g/m ² /日) *
	23℃*	38℃*	38℃*

1-バリアースタック	<0.005	<0.005	0.46
2-バリアースタック	<0.005	<0.005	<0.005
5-バリアースタック	<0.005	<0.005	<0.005

* 38℃、相対湿度90%、O₂ 100%

+ 38℃、相対湿度100%

注) 透過率<0.005は、現在の測定装置 (Mocon OxTran 2/20L) の検出限界未満である。

【0030】

表1のデータから分かるように、本発明で用いられるバリアースタックは、ポリマーでは従来不可能であった卓越した環境防護を提供する。

また、本発明のバリアースタックによる封入前及び封入後において、(ガラス及び珪素で二次加工された) OLEDデバイスの性能も比較した。封入後、電流密度対電圧及び輝度対電流密度の特性は、初期状態の(封入されていない)デバイスの測定された挙動と同じであった(実験誤差内)。この事実は、バリアースタック及び蒸着法がOLEDデバイス製造と両立できることを示している。

【0031】

而して、本発明は、OLEDのハーメチックシールに必要な卓越したバリアー特性を有するバリアースタックを提供する。それにより、封入されたOLEDの製造が可能となる。

【0032】

本発明を説明する目的のために、ある種の代表的な態様及び詳細を示してきたが、添付の請求の範囲で規定されている本発明の範囲から逸脱せずに、本明細書で開示された組成及び方法を様々に変化させても良いことは当業者には明らかである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の封入されたOLEDに関する1つの態様の横断面図である。

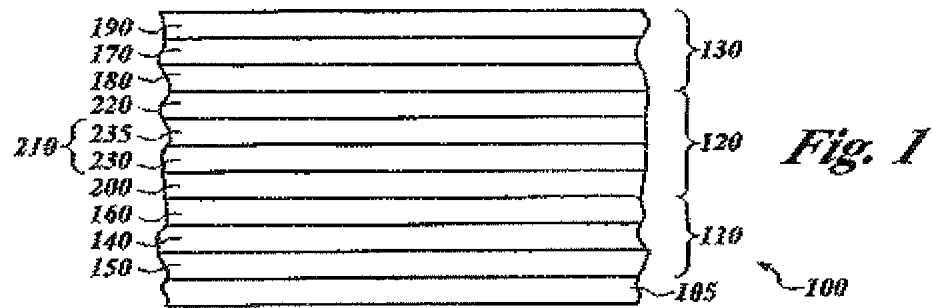
【図2】

本発明の封入されたOLEDに関する別の態様の横断面図である。

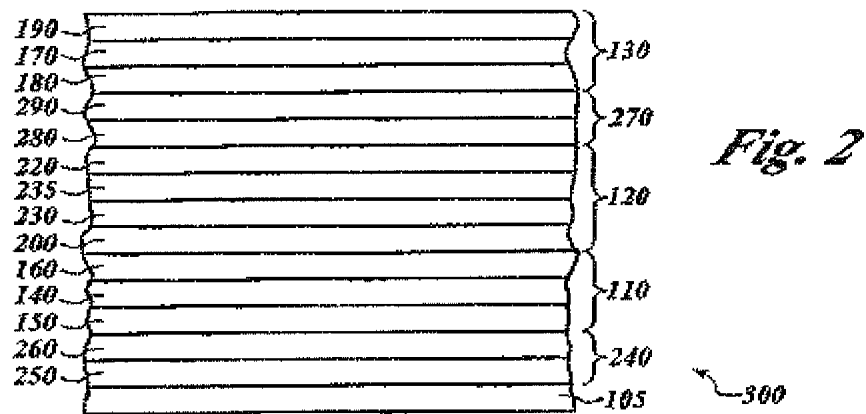
【図3】

本発明の封入されたO L E Dに関するある態様の横断面図である。

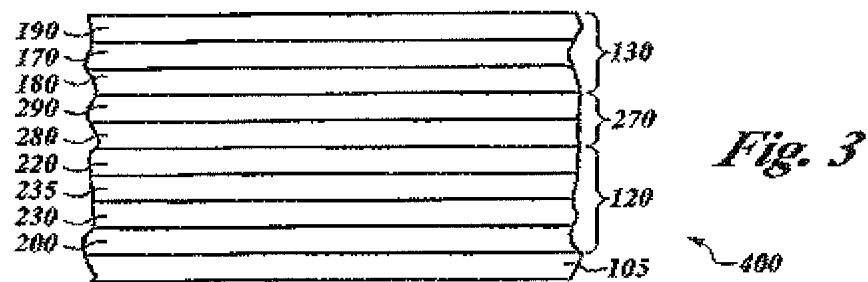
【図1】



【図2】



【図3】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 99/29853

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H01L51/20		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system to which classification symbols): IPC 7 H01L H05B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevance to claims
X	US 5 757 126 A (HARVEY III THOMAS B ET AL) 26 May 1998 (1998-05-26)	1-5, 7-9, 11-14, 21-26, 28, 30, 31, 34, 35, 37-43, 48-53, 56, 57, 62, 63, 67, 68
Y	the whole document	1-9, 11-14, 21-31, 34, 35, 37-43, 48-53, 56-63,
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the current state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" prior document but publication or other information of limited value "C" document which may have doubt as to priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another patent or other special reason (as specified) "D" document referring to sub-claims, new, extension or other means "E" document published prior to the international filing date but later than the priority date (as specified)		
"F" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "G" document of particular relevance; the claimed invention appears to contradict known or claimed prior art or to involve an inventive step where the document is known alone "H" document of particular relevance; the claimed invention appears to be considered to involve an inventive step where the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "I" document, member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
22 February 2000		03/03/2000
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 1601, Reichenart 2 NL - 2500 RB The Hague Tel. (+31-70) 240-5000, Fax (+31-70) 240-5000 Fax (+31-70) 240-5000		Authorized Officer De Laere, A

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1999)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/US 99/29853

C (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A		67, 68, 78-80 10, 17-20, 36, 45-47, 54, 55, 64, 69-77
X	DE 196 03 746 A (BOSCH GMBH ROBERT) 24 April 1997 (1997-04-24)	56, 58-63, 67, 68, 78-80
Y	the whole document	1-9, 11-14, 21-31, 34, 35, 37-43, 48-53, 56-63, 67, 68, 78-80 10, 36, 55, 69, 71, 72, 74-77
A		
A	AFFINITO J D ET AL: "PML/oxide/PML barrier layer performance differences arising from use of UV or electron beam polymerization of the PML layers" THIN SOLID FILMS, CH, ELSEVIER-SEQUOIA S.A. LAUSANNE, vol. 308-309, no. 1-4, 31 October 1997 (1997-10-31), pages 19-25, XP004110238 ISSN: 0040-6090 cited in the application	1, 5, 7, 8, 13, 14, 17, 23, 24, 31, 34, 37-39, 43, 48-50, 52, 56, 58-60, 64, 67-69, 71, 72, 76, 78
	the whole document	

-/-

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/US 99/29853

D. (Classification): DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 547 508 A (AFFINITO JOHN D) 20 August 1996 (1996-08-20)	1, 5, 7, 8, 10, 12-14, 23, 24, 31, 33, 34, 37-39, 41-43, 48-50, 52, 56, 58-60, 62, 63, 67-69, 71, 72, 76, 78
	abstract column 3, line 65 -column 4, line 11 -----	
E	EP 0 977 469 A (HEWLETT PACKARD CO) 2 February 2000 (2000-02-02)	1, 2, 5-9, 13, 14, 17, 18, 21-24, 28, 30, 31, 34-40, 43, 45, 56, 58-61, 64, 67-69, 71, 72, 76
	the whole document -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/US 99/23853

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5757126 A	26-05-1998	US 5686360 A	11-11-1997
		EP 0777280 A	04-06-1997
		JP 9361967 A	20-06-1997
DE 19603746 A	24-04-1997	WO 9716053 A	01-05-1997
US 5547508 A	20-08-1996	US 5395644 A	07-03-1995
		US 5268095 A	09-11-1993
		AT 170779 T	15-09-1998
		CA 2142895 A	03-03-1994
		DE 69320971 D	15-10-1998
		DE 69320971 T	27-05-1999
		EP 0655954 A	07-06-1995
		JP 8503899 T	02-04-1996
		WO 9404285 A	03-03-1995
EP 0977469 A	02-02-2000	NONE	

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F i	キーワード(参考)
H05B 33/14		H05B 33/14	A

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), JP, KR

(72)発明者 グロス, マーク・イー
アメリカ合衆国ワシントン州99301, パスコ, デゼレット・ドライブ 50

(72)発明者 アフィーニト, ジョン・ディー
アメリカ合衆国ワシントン州99338, ケネウィック, カイル・ロード 2718

(72)発明者 シ, ミン・クン
アメリカ合衆国ワシントン州99352, リッチランド, ジョージ・ワシントン・ウェイ 2500

(72)発明者 ホール, マイケル・ジー
アメリカ合衆国ワシントン州99353, ウェスト・リッチランド, アイアントン・ドライブ 4125

(72)発明者 マスト, エリック・エス
アメリカ合衆国ワシントン州99352, リッチランド, チェスナット・アベニュー 634

F ターム(参考) 3K007 AB11 AB13 AB18 BB00 CA06
DA01 DB03 EA01 EB00 FA01
FA02
4F100 AA12A AA12D AA13A AA13D
AA15A AA15D AA17 AA17D
AA19A AA19D AA20A AA20D
AA21A AA21D AA33A AA33D
AB01E AB11E AD05A AD05D
AG00E AH00C AK01B AK01E
AT00E BA05 BA07 BA10A
BA10B BA10D BA10E DG10E
DG11E GB41 JD01 JD01D
JN13C

【公報種別】 特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】 第7部門第1区分

【発行日】 平成18年5月18日(2006.5.18)

【公表番号】 特表2002-532850(P2002-532850A)

【公表日】 平成14年10月2日(2002.10.2)

【出願番号】 特願2000-588820(P2000-588820)

【国際特許分類】

H 0 5 B 33/04 (2006.01)

B 3 2 B 7/02 (2006.01)

B 3 2 B 9/00 (2006.01)

H 0 5 B 33/02 (2006.01)

H 0 5 B 33/10 (2006.01)

H 0 1 L 51/50 (2006.01)

【F I】

H 0 5 B 33/04

B 3 2 B 7/02 1 0 3

B 3 2 B 9/00 A

H 0 5 B 33/02

H 0 5 B 33/10

H 0 5 B 33/14 A

【手続補正書】

【提出日】 平成18年3月20日(2006.3.20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 特許請求の範囲

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板；

当該基板に隣接している有機発光層スタック；

少なくとも1つのバリヤー層と少なくとも1つのポリマー層とを含むバリヤースタックであって、当該バリヤースタックが有機発光層スタックに隣接し、当該バリヤースタックを通じて酸素透過率が23℃において0.005cc/m²/日未満であるバリヤースタック

を含む封入された有機発光デバイス。

【請求項2】 当該基板に隣接し、且つ当該基板と当該バリヤースタックとの間にある第二バリヤースタックをさらに含む請求項1記載の封入された有機発光デバイスであって、当該第二バリヤースタックが少なくとも1つのバリヤー層と少なくとも1つのポリマー層とを含み、当該有機発光層スタックが当該バリヤースタックと当該第二バリヤースタックの間に封入されている、有機発光デバイス。

【請求項3】 当該少なくとも1つのバリヤー層の少なくとも1つが、酸化金属、窒化金属、炭化金属、オキシ窒化金属、及びそれらの組合せから選択される材料を含む請求項1又は2に記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項4】 当該少なくとも1つのポリマー層の少なくとも1つが、アクリレート含有ポリマーを含む請求項1～3のいずれか1項に記載の封入された有機発光デバイス。

【請求項5】 以下の工程：すなわち、

その上に有機発光層スタックを有する基板を提供する工程；

少なくとも1つのバリヤー層と少なくとも1つのポリマー層とを含むバリヤースタック

であって、当該バリヤースタックを通じて酸素透過率が23℃において $0.005\text{ cc}/\text{m}^2/\text{日}$ 未満であるバリヤースタック、を当該有機発光層スタックの上に蒸着し当該有機発光層スタックを封入する工程：

を含む封入された有機発光デバイスを製造する方法。

【請求項6】 当該基板と当該有機発光層スタックとの間に第二バリヤースタックがあり、当該第二バリヤースタックが少なくとも1つのポリマー層と少なくとも1つのポリマー層を含む、請求項5に記載の方法。

【請求項7】 当該バリヤースタック又は当該第二バリヤースタックが真空蒸着によって蒸着される、請求項5又は6に記載の方法。

【請求項8】 当該少なくとも1つのポリマー層の少なくとも1つが、大気圧下における方法を用いて蒸着させる、請求項5又は6に記載の方法。

【請求項9】 当該バリヤースタック又は第二バリヤースタックが、積層により蒸着させる、請求項5～8のいずれか1項に記載の方法。

【請求項10】 当該封入された有機発光デバイスから当該基板を除去する工程をさらに含む、請求項5～9のいずれか1項に記載の方法。